

テンプレート法による異種多孔質酸化チタン積層膜の構築

(岐阜大院自然科技¹) ○細江啓佑¹・萬関一広¹

Fabrication of porous double-layered TiO₂ films via a template method (¹Graduate School of Natural Science and Technology) ○Keisuke Hosoe,¹ Kazuhiro Manseki¹

In recent years, energy conversion technologies such as solar cells and solar water splitting have attracted increasing attention. Titanium dioxide nanoparticle thin films have been extensively studied as electrode materials in these applications, where precise control of the film nanostructure is essential for improving performance. In this study, we focus on the fabrication of porous titanium dioxide substrates composed of single-nanometer-scale titanium dioxide particles using a template-assisted method. Anatase- and rutile-phase titanium dioxide nanoparticles, together with polystyrene spheres as a template, were employed to construct a variety of porous titanium dioxide thin films.

Keywords : Titanium dioxide; Porous thin film

近年太陽電池、ソーラー水分解などのエネルギー創出技術の重要性が高まっている。これらの研究分野では酸化チタンナノ粒子を用いる薄膜が電極材料として長年盛んに研究されている。特にナノ粒子の薄膜化が性能向上の鍵となっており、ナノ構造と機能相関の明確化が重要である。本研究では、テンプレート法によって空孔を有し、かつ微小な酸化チタン粒子から形成される多孔質酸化チタン基板の作製に着目した。具体的には、既報 [1] を基に作製したシングルナノメートルスケールの粒状ルチル型酸化チタンナノ粒子とポリスチレンテンプレート为主原料として用い、スピコート法により多孔質酸化チタン薄膜の構築を行った。500℃での熱処理後の SEM 測定 (Fig.1) から、微細な TiO₂粒子がネッキングして得られる球状の空孔構造が観察され、多孔質構造が形成されていることが分かった。また、空孔構造のサイズは 200 nm であり、主原料のポリスチレン微小球の粒子サイズと一致することが確認できた。

粒状のルチル型酸化チタン単層の他、アナターゼ型酸化チタン単層、ルチル型酸化チタンとアナターゼ型酸化チタンの異種多孔質積層膜の薄膜構造および、それらの形成メカニズムについて報告する。

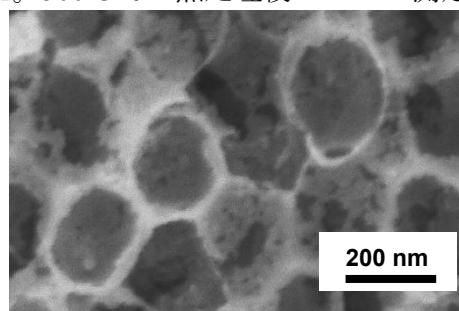


Fig. 1 粒状ルチル型酸化チタンを用いた多孔質薄膜の表面 SEM 像

[1] K. Manseki, K. S. Toranathumkul, S. Wada, N. Nagaya, D. Takemoto, R. Yasuda and T. Sugiura, *Chem. Commun.*, **2025**, 61, 12717-12720.